

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 05 JAN 2005

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 61 650.0

Anmeldetag:

30. Dezember 2003

Anmelder/Inhaber:Osram Opto Semiconductors GmbH,
93049 Regensburg/DE**Bezeichnung:**Optoelektronisches Modul und Verfahren zu dessen
Herstellung**IPC:**

H 01 L 33/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 25. November 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Brosig

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Beschreibung

Optoelektronisches Modul und Verfahren zu dessen Herstellung

Die Erfindung betrifft ein optoelektronisches Modul gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 sowie ein Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Moduls gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 10.

Bei vielen Applikationen mit Halbleiterbauelementen zum Emittieren oder Detektieren von elektromagnetischer Strahlung werden zusätzliche optische Einrichtungen zur Formung dieser elektromagnetischen Strahlung verwendet. Dabei treten oft signifikante Verluste an Strahlungsintensität aufgrund von Reflexionen zwischen dem Halbleiterbauelement und der optischen Einrichtung auf. Dies betrifft insbesondere Reflexionen an Grenzflächen zwischen dem Halbleiterbauelement und der optischen Einrichtung.

Um derartige Reflexionen weitestgehend zu vermeiden ist es wichtig, die optische Einrichtung optisch möglichst gut mit dem Halbleiterbauelement zu verbinden, wozu insbesondere große Brechungsindexsprünge im Strahlengang zu vermeiden sind. Es ist bekannt, hierfür Gele mit einem entsprechend angepaßten Brechungsindex zu verwenden, mittels denen Zwischenräume im Strahlengang zwischen dem Halbleiterbauelement und der optischen Einrichtung ausgefüllt werden.

Ein Nachteil bei der Verwendung derartiger Gele ist, dass eine spezielle Fertigungstechnologie unter Verwendung von einer speziellen Dosieranlagen zum Aufbringen eines Geles notwendig ist, was einen deutlichen technischen Mehraufwand verursacht. Zudem sind Gele leicht irreversibel deformierbar und somit

für viele nicht-statistischen Anwendungen, bei denen es zu mechanischen Belastungen des Bauelementes wie Erschütterungen kommen kann, nur bedingt geeignet.

Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist, ein optoelektronisches Modul der eingangs genannten Art bereitzustellen, das eine verbesserte optische Verbindung zwischen dem Halbleiterbauelement und der optischen Einrichtung aufweist. Weiterhin soll ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zur Herstellung eines derartigen optoelektronischen Moduls angegeben werden.

Diese Aufgaben werden mit einem optoelektronischen Modul gemäß Anspruch 1 beziehungsweise durch ein Verfahren gemäß Anspruch 10 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Erfindungsgemäß ist bei einem optoelektronischen Modul der eingangs genannten Art zwischen der Strahlungskopplfläche und der optischen Einrichtung eine Verbindungsschicht aus einem strahlungsdurchlässigen, verformbaren Material angeordnet. Die optische Einrichtung und das Halbleiterbauelement sind derart relativ zueinander fixiert, dass sie gegeneinander gedrückt sind und dass die Verbindungsschicht dadurch derart gequetscht ist, dass sie eine Kraft erzeugt, die bestrebt ist die optische Einrichtung und die Strahlungskopplfläche auseinander zu drücken.

Unter einer „Strahlungskopplfläche“ ist eine Strahlungsauskopplfläche und/oder eine Strahlungseinkopplfläche zu verstehen, d.h. eine Fläche des Halbleiterbauelements, über die

Strahlung aus dem Halbleiterbauelement aus- oder in das Halbleiterbauelement eingekoppelt wird.

„Gegeneinander gedrückt“ bedeutet im Zusammenhang der Erfindung, dass die optische Einrichtung und das Halbleiterbauelement, gegen die Kraft der Verbindungsschicht, durch eine Fixiereinrichtung dauerhaft in einem gegeneinander gedrückten Zustand gehalten sind, wodurch auf die Verbindungsschicht eine deformierende Kraft einwirkt.

Die Kraft der Verbindungsschicht wirkt der deformierenden Kraft entgegen. Bei Wegfallen der deformierenden Kraft, d.h. bei Wegfallen der relativen Fixierung von optischer Einrichtung und Halbleiterbauelement zueinander, bewirkt die Kraft der Verbindungsschicht, dass die optische Einrichtung und das Halbleiterbauelement auseinandergedrückt werden.

Die Verbindungsschicht ist derart beschaffen, dass durch sie erzeugte Kraft eine Bildung von Luftspalten zwischen der Verbindungsschicht und den angrenzenden Flächen weitestgehend vermieden wird. Dies gilt insbesondere für einen gesamten Betriebstemperaturbereich des Moduls sowie für eine Einwirkung zusätzlicher deformierender Kräfte auf die Verbindungsschicht, wie etwa Erschütterungen oder Fliehkräfte.

Die Verbindungsschicht besteht demnach insbesondere aus einem Material, das eine höhere Festigkeit aufweist als ein herkömmliches Gel und das über den gesamten Betriebstemperaturbereich des optoelektronischen Moduls nicht verfließbar ist.

Durch die Erfindung können Schwankungen eines Abstands zwischen dem Halbleiterbauelement und der optischen Einrichtung, die beispielsweise bei Temperaturschwankungen in Kombination

mit Materialien des Halbleiterbauelementes und der optischen Einrichtung von unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten auftreten können, wirkungsvoll ausgeglichen werden. Bei einer Vergrößerung des Abstandes etwa dehnt sich die zusammengedrückte Verbindungsschicht aus und minimiert somit das Risiko der Bildung eines Luftspaltes zwischen dem Halbleiterbauelement und der Strahlungskoppelfläche.

Die optische Einrichtung hat den Zweck, elektromagnetische Strahlung, die von dem Halbleiterbauelement emittiert oder empfangen wird, zumindest teilweise umzulenken. Sie kann etwa eine Linse zum Verdichten oder Aufweiten eines Kegels der elektromagnetischen Strahlung sein, oder z.B. auch ein Prisma.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des optoelektronischen Moduls weist die Verbindungsschicht eine Mindestdicke von 30 μm , bevorzugt von 100 μm auf. Besonders bevorzugt weist die Verbindungsschicht eine Dicke von größer als oder gleich 150 μm und kleiner als oder gleich 350 μm auf. Eine derartige Dicke ist vorteilhaft damit das Halbleiterbauelement und die optische Einrichtung derart gegen die Verbindungsschicht gedrückt werden können, dass zwischen ihnen kein Luftspalt bleibt und die Verbindungsschicht eine ausreichend starke Kraft erzeugt, dass Abstandsschwankungen und Ausdehnungsunterschiede bestmöglich ausgeglichen werden können.

Die Verbindungsschicht weist bevorzugt einen Lack, besonders bevorzugt einen Platinenlack auf, wobei unter „Platinenlack“ ein Lack zu verstehen ist, der sich als Schutzlack für Leiterplatten eignet. Im Gegensatz zu einer Verwendung eines Gels kann bei der Verwendung eines geeigneten Platinenlackes auf den Standardprozeß der Lackierung zurückgegriffen werden,

wodurch sich der Fertigungsaufwand sowie die Fertigungskosten deutlich reduzieren lassen.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist eine Oberfläche des Trägerelementes zumindest teilweise zum Schutz vor äußeren Einflüssen mit einem Material beschichtet, das auch in der Verbindungsschicht enthalten ist. Zweckmäßigerweise kann hierfür ein geeigneter Platinenlack verwendet werden, das heißt der Platinenlack ist sowohl auf einer Oberfläche des Trägerelementes als auch zwischen dem Halbleiterbauelement und der optischen Einrichtung aufgebracht. Dadurch können Kosten eingespart werden, da durch eine Materialschicht zwei Funktionen erfüllt werden.

Ein Brechungsindex der Verbindungsschicht ist in einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform des Moduls an einen Brechungsindex von einem an die Verbindungsschicht angrenzenden Material des Halbleiterbauelementes und/oder an einem Brechungsindex von einem an die Verbindungsschicht angrenzenden Material der optischen Einrichtung angepasst.

Die optische Einrichtung weist mit Vorteil refraktive und/oder reflektive Elemente auf.

Besonders bevorzugt ist das Halbleiterbauelement ein Lumineszenzdioden-Bauelement. Hierbei handelt es sich in einer vorteilhaften Ausführungsform um ein oberflächenmontierbares Halbleiterbauelement.

Bei einem Verfahren der eingangs genannten Art wird erfindungsgemäß vor dem Montieren der optischen Einrichtung eine aushärtbare und im ausgehärteten Zustand strahlungsdurchlässige und verformbare Masse zumindest über der Strahlungskop-

pelfläche des Halbleiterbauelementes aufgebracht. Nachfolgend wird die aufgebrachte Masse zumindest teilweise ausgehärtet oder aushärten gelassen. Die optische Einrichtung und das Halbleiterbauelement werden in einem weiteren Verfahrensschritt derart relativ zueinander fixiert, dass sie gegeneinander gedrückt sind und die Masse dadurch derart gequetscht ist, dass sie eine Kraft erzeugt, die bestrebt ist die optische Einrichtung und die Strahlungskoppelfläche auseinander zu drücken.

Bezüglich dem Ausdruck „gegeneinander gedrückt“ gilt auch im Zusammenhang mit dem Verfahren das vorhergehend im Zusammenhang mit dem optoelektronischen Modul Ausgeführte. Das gleiche gilt für den Gegenstand der verformbaren Masse.

Die Masse wird zweckmäßigerweise in Form einer Schicht mit einer Mindestdicke von 30 μm , bevorzugt von 100 μm aufgebracht. Besonders bevorzugt wird die Masse in Form einer Schicht aufgebracht, die eine Dicke von größer als oder gleich 150 μm und kleiner als oder gleich 350 μm aufweist.

Die Masse weist bevorzugt einen Lack, besonders bevorzugt einen Platinenlack auf, der in einem ausgehärteten Zustand verformbar, beispielsweise weitestgehend elastisch verformbar ist. Wie weiter oben bereits erwähnt lässt sich ein Lack, insbesondere ein Platinenlack wesentlich kostengünstiger und mit wesentlich geringerem Aufwand aufbringen als etwa ein Gel.

In einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform des Verfahrens wird die Masse zum Schutz vor äußeren Einflüssen zumindest auf einen Teil einer Oberfläche des Trägerelementes auf-

gebracht. Dies läßt sich mit einem Lack, insbesondere mit einem Platinenlack besonders zweckmäßig bewerkstelligen.

Das Aufbringen der Masse auf die Strahlungskoppelfläche und auf die Oberfläche des Trägerelementes erfolgt mit besonderem Vorteil in einem einzigen Verfahrensschritt.

Weitere Merkmale, Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus den im folgenden in Verbindung mit den Figuren 1 und 2 beschriebenen Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Figur 1 einen Ausschnitt einer schematischen Schnittansicht eines optoelektronischen Moduls bei einem Verfahrensstadium eines Ausführungsbeispiels des Verfahrens, und

Figur 2 einen Ausschnitt einer schematischen Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels des optoelektronischen Moduls.

In den Ausführungsbeispielen und Figuren sind gleiche oder gleichwirkende Bestandteile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die dargestellten Elemente der Figuren sind nicht als maßstabsgerecht anzusehen, vielmehr können sie zum besseren Verständnis teilweise übertrieben groß dargestellt sein.

Das in Figur 1 ausschnittsweise dargestellte optoelektronische Modul weist ein Trägerelement 1 auf, auf dem ein Halbleiterbauelement 2 aufgebracht ist. Das Trägerelement umfasst elektrische Anschlusselektroden 41, 42, an denen das Halbleiterbauelement 2 jeweils mit Gehäuseanschlussleitungen 17, 18 mittels einem Lot 15 elektrisch leitend angeschlossen ist.

Das Halbleiterbauelement ist beispielsweise ein Licht emittierendes Bauelement. Es weist einen Gehäusegrundkörper 11 auf, in den ein Leuchtdiodenchip 10 derart montiert ist, dass seine elektrischen Anschlussseiten elektrisch leitend mit den Gehäuseanschlussleitungen 17, 18 verbunden sind. Beispielsweise ist eine Rückseite des Leuchtdiodenchips 10 an einer ersten Gehäuseanschlussleitung 17 angelötet und eine Vorderseite mittels einem Bonddraht 13 mit einer zweiten Gehäuseanschlussleitung 18 elektrisch leitend verbunden. Der Leuchtdiodenchip 10 ist mit einer Vergussmasse 14 vergossen, deren von dem Gehäuse abgewandte Außenfläche eine Strahlungskoppel-
fläche 16 bildet, über die aus dem Halbleiterbauelement 2 bei dessen Betrieb erzeugtes Licht ausgekoppelt wird.

Alternativ kann das Halbleiterbauelement 2 beispielsweise auch ein Detektor für elektromagnetische Strahlung sein. In diesem Fall wird auf das Halbleiterbauelement 2 einfallende elektromagnetische Strahlung entsprechend an der Strahlungskoppel-
fläche 16 in das Halbleiterbauelement 2 eingekoppelt.

Derartige Halbleiterbauelemente sind dem Fachmann allgemein bekannt und werden von daher an dieser Stelle nicht weitergehend beschrieben.

Das optoelektronische Modul kann nur eines oder auch eine Mehrzahl derartiger Halbleiterbauelemente 2 zum Emittieren oder Detektieren von elektromagnetischer Strahlung aufweisen. Daneben können auch weitere, andersartige Bauelemente wie etwa Widerstände, Kondensatoren und/oder Induktivitäten auf dem Trägerelement 1 aufgebracht und/oder elektrisch leitend mit diesem verbunden sein.

Sowohl auf Teilen der Oberfläche des Trägerelementes 1 als auch auf der Strahlungskopffläche 16 des Halbleiterbauelementes 2 ist eine strahlungsdurchlässige, verformbare Masse in Form einer Schicht aufgebracht.

Auf der Oberfläche des Trägers dient diese Schicht als eine Schutzschicht 7 und kann dabei auch auf etwaig vorhandene, oben bereits erwähnte andersartige Bauelemente aufgebracht sein. Sie schützt die Oberfläche des Trägers und gegebenenfalls die andersartigen Bauelemente vor äußeren Einflüssen.

Auf der Oberfläche des Halbleiterbauelementes 2 dient die Schicht als eine Verbindungsschicht 6, mittels der das Halbleiterbauelement und eine optische Vorrichtung 3, die über der Strahlungskopffläche 16 angeordnet wird (siehe Figur 2), optisch miteinander verbunden werden können.

Die Schutzschicht 7 und die Verbindungsschicht 6 bestehen z.B. aus einem gleichen Material, beispielsweise aus einem geeigneten Platinenlack, und werden z.B. beide in einem einzigen Verfahrensschritt aufgebracht. Dadurch wird etwa durch einen Standardprozess der Platinenlackierung vorteilhafterweise ohne signifikanten Mehraufwand neben der Schutzschicht 7 gleichzeitig auch die Verbindungsschicht 6 erzeugt.

Ein geeigneter Platinenlack ist strahlungsdurchlässig, in gehärtetem Zustand verformbar und lässt sich zudem bevorzugt in einer ausreichend dicken Schicht aufbringen, damit sich das optische Element 3 derart gegen die Verbindungsschicht 6 pressen lässt, dass sich die Verbindungsschicht verformt und dass kein Luftspalt zwischen dem optischen Element 3 und der Verbindungsschicht besteht.

Die Verbindungsschicht hat beispielsweise eine Dicke von 300 μm und besteht z.B. aus einem Silikonlack. Hierzu ist etwa der Dickschichtlack DSL 1706 FLZ der Firma Lackwerke Peters GmbH & Co KG geeignet. Er basiert auf Polyorganosiloxan und weist eine schnelle Kondensationsvernetzung bei Raumtemperatur auf.

Für eine gute optische Verbindung von dem Halbleiterbauelement 2 und der optischen Einrichtung 3 ist der Brechungsindex des Materials der Verbindungsschicht 6 weitestgehend an die Brechungsindizes der Vergussmasse 14 und der optischen Einrichtung 3 angepasst, d.h. er ist ungefähr gleich diesen, oder, wenn sich die Brechungsindizes der Vergussmasse 14 und der optischen Einrichtung 3 deutlich voneinander unterscheiden, er liegt zwischen ihnen.

Nachdem die Verbindungsschicht 6 ausgehärtet ist, wird eine optische Einrichtung 3 derart über der Strahlungskoppelfläche 16 des Halbleiterbauelementes 2 montiert, dass die Verbindungsschicht 6 gequetscht wird. Hierzu weist das Trägerelement 1 beispielsweise zwei oder mehr senkrecht zu einer Haupterstreckungsebene des Trägerelementes 1 ragende Montierstäbe 8 mit einem Gewinde auf.

Die optische Einrichtung 3 ist z.B. eine optische Konvexlinse mit seitlichen Verlängerungen, in die Löcher eingebracht sind. die optische Einrichtung wird derart montiert, dass die Montierstäbe 8 durch die Löcher geführt werden. Nachfolgend wird die optische Einrichtung mittels Muttern 9 fixiert, so dass sie gegen die Verbindungsschicht gedrückt ist, was in Figur durch Pfeile an der optischen Einrichtung angedeutet ist. Dadurch ist die Verbindungsschicht zusammengedrückt bzw. zusammengequetscht. Im verformten Zustand ist die Verbin-

dungsschicht 6 zudem in ihrer Haupterstreckungsebene etwas auseinandergepresst (vergleiche Figur 1 mit Figur 2).

Die optische Einrichtung kann alternativ zu der in Figur 2 dargestellten Linse refraktive und/oder reflektive Elemente aufweisen.

Zudem ist es möglich, die Verbindungsschicht auch auf die dem Halbleiterbauelement zugewandte Seite 20 der optischen Einrichtung 3 aufzubringen und die optische Einrichtung zusammen mit der Verbindungsschicht 6 über der Strahlungskopplfläche 16 zu montieren. Es ist jedoch bevorzugt, die Verbindungsschicht 6 zunächst über der Strahlungskopplfläche 16 aufzubringen und nachfolgend erst die optische Einrichtung 3 über der Verbindungsschicht 6 zu montieren.

Zwischen der Verbindungsschicht 6 und der Strahlungskopplfläche 16 oder der optischen Einrichtung 3 können noch weitere Elemente angeordnet sein, d.h. die Verbindungsschicht muß nicht zwingend direkt an die Strahlungskopplfläche 16 oder die optische Einrichtung 3 anschließen.

Der Schutzzumfang der Erfindung ist nicht durch die Beschreibung der Erfindung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn diese Kombination nicht explizit in den Patentansprüchen angegeben ist.

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Modul, umfassend:

- ein Trägerelement, das elektrische Anschlusselektroden und elektrische Leitungen aufweist,
- mindestens ein auf dem Trägerelement aufgebrachtes und an Anschlusselektroden des Trägerelementes elektrisch angeschlossenes Halbleiterbauelement zum Emittieren oder Detektieren von elektromagnetischer Strahlung, das eine Strahlungskoppelfläche aufweist, und
- mindestens eine optische Einrichtung, die dem Halbleiterbauelement zugeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

in einem Spalt zwischen der Strahlungskoppelfläche und der optischen Einrichtung eine Verbindungsschicht aus einem strahlungsdurchlässigen, verformbaren Material angeordnet ist, wobei die optische Einrichtung und das Halbleiterbauelement derart relativ zueinander fixiert sind, dass sie gegeneinander gedrückt sind und dass die Verbindungsschicht dadurch derart gequetscht ist, dass sie eine Kraft erzeugt, die bestrebt ist die optische Einrichtung und die Strahlungskoppelfläche auseinander zu drücken.

2. Optoelektronisches Modul nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Verbindungsschicht eine Dicke von mindestens 30 μm , bevorzugt von mindestens 100 μm aufweist.

3. Optoelektronisches Modul nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Verbindungsschicht eine Dicke von größer als oder gleich 150 μm und kleiner als oder gleich 350 μm aufweist.

4. Optoelektronisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Verbindungsschicht einen Lack, bevorzugt einen Platinenlack aufweist, der in einem ausgehärteten Zustand verformbar ist.

5. Optoelektronisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Oberfläche des Trägerelementes zumindest teilweise zum Schutz vor äußeren Einflüssen mit einem Material beschichtet ist, das auch in der Verbindungsschicht enthalten ist.

6. Optoelektronisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Brechungsindex der Verbindungsschicht an einen Brechungsindex von einem an die Verbindungsschicht angrenzenden Material des Halbleiterbauelementes und/oder an einen Brechungsindex von einem an die Verbindungsschicht angrenzenden Material der optischen Einrichtung angepasst ist.

7. Optoelektronisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die optische Einrichtung refraktive und/oder reflektive Elemente aufweist.

8. Optoelektronisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Halbleiterbauelement ein Lumineszenzdiode-Bauelement ist.

9. Optoelektronisches Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass das Halbleiterbauelement ein oberflächenmontierbares Bauelement ist.

10. Verfahren zum Herstellen eines optoelektronischen Moduls mit mindestens den Verfahrensschritten:

- Bereitstellen
 - eines Trägerelementes, das elektrische Anschlußelektroden und elektrische Leitungen aufweist,
 - eines Halbleiterbauelementes zum Emittieren oder Detektieren von elektromagnetischer Strahlung, das eine Strahlungskoppelfläche aufweist, und
 - einer optischen Einrichtung,
- Aufbringen des Halbleiterbauelementes auf dem Trägerelement und elektrisches Anschließen des Halbleiterbauelementes an die Anschlußelektroden, und
- Montieren der optischen Einrichtung überhalb der Strahlungskoppelfläche des Halbleiterbauelements, dadurch gekennzeichnet,
- dass vor dem Montieren der optischen Einrichtung eine aushärtbare und im ausgehärteten Zustand strahlungsdurchlässige und verformbare Masse zumindest über der Strahlungskoppelfläche des Halbleiterbauelements aufgebracht wird,
- dass die aufgebrachte Masse zumindest teilweise ausgehärtet wird oder Aushärten gelassen wird, und
- dass die optische Einrichtung und das Halbleiterbauelement derart relativ zueinander fixiert werden, dass sie gegeneinander gedrückt sind und die Masse dadurch dass die Verbindungsschicht dadurch derart gequetscht ist, dass sie eine Kraft erzeugt, die bestrebt ist die optische Einrichtung und die Strahlungskoppelfläche auseinander zu drücken.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,

dass die Masse in Form einer Schicht aufgebracht wird, die eine Dicke von mindestens 30 μm , bevorzugt von mindestens 100 μm aufweist.

12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Masse in Form einer Schicht aufgebracht wird, die
eine Dicke von größer als oder gleich 150 μm und kleiner als
oder gleich 350 μm aufweist.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Masse einen Lack, bevorzugt einen Platinenlack auf-
weist, der in einem ausgehärteten Zustand verformbar ist.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Masse zum Schutz vor äußeren Einflüssen zumindest
auf einen Teil einer Oberfläche des Trägerelementes aufge-
bracht wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aufbringen der Masse auf die Strahlungskoppelfläche
und auf die Oberfläche des Trägerelementes in einem einzigen
Verfahrensschritt erfolgt.

Zusammenfassung

Optoelektronisches Modul und Verfahren zu dessen Herstellung

Die Erfindung betrifft ein optoelektronisches Modul mit einem Trägerelement, mindestens einem auf dem Trägerelement aufgebracht und elektrisch leitend angeschlossenen Halbleiterbauelement zum Emittieren oder Detektieren von elektromagnetischer Strahlung, das eine Strahlungskoppelfläche aufweist, und sowie mindestens eine optische Einrichtung, die dem Halbleiterbauelement zugeordnet ist. Zwischen der Strahlungskoppelfläche und der optischen Einrichtung ist eine Verbindungsschicht aus einem strahlungsdurchlässigen, verformbaren Material angeordnet ist, wobei die optische Einrichtung und das Halbleiterbauelement derart relativ zueinander fixiert sind, dass sie gegeneinander gedrückt sind und dass die Verbindungsschicht dadurch derart gequetscht ist, dass sie eine Kraft erzeugt, die bestrebt ist die optische Einrichtung und die Strahlungskoppelfläche auseinander zu drücken. Die Erfindung betrifft des weiteren ein Verfahren zur Herstellung eines solchen optoelektronischen Moduls.

Fig. 1

Fig 1

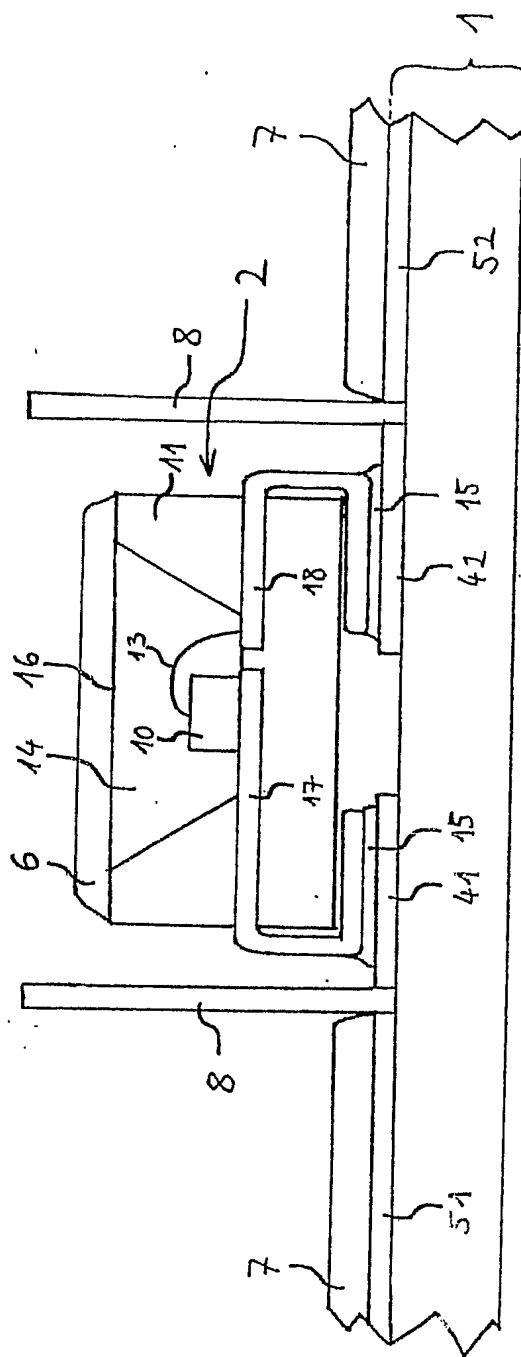


Fig 2

